

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-090511

(43)Date of publication of application : 24.03.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337
G02F 1/1333

(21)Application number : 02-205848

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.08.1990

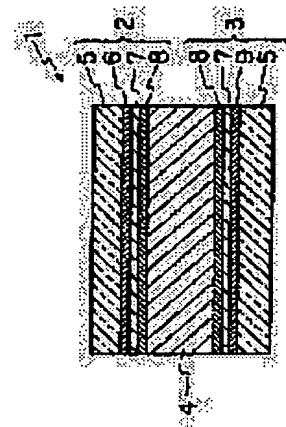
(72)Inventor : MURATA MAKOTO
KAMIKITA MASAKAZU
OWADA YOSHIHISA

(54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide liquid crystal orientability which is uniform and is substantially free from defects by forming underlying thin films on the surface side to be formed with the oriented films of transparent electrodes.

CONSTITUTION: The liquid crystal element consisting of one electrode body 2 consisting of a glass substrate 5, the transparent electrode 6 formed on this glass substrate 5 and an LB film formed on the surface of this transparent electrode 6, another electrode body 9 consisting of a glass substrate 5, the transparent electrode 9 formed on this glass substrate 5 and an LB film formed on the surface of the transparent electrode 9 and a liquid crystal 4 disposed between these electrode bodies 2 and 3 is formed with the underlying thin films 7 on the surface sides of the transparent electrodes 6, 9 where the oriented films 9 are formed. The underlying thin films 7 have hydrophilic groups of $\geq 500\text{\AA}$ and $\leq 10\mu\text{m}$ thickness on the surfaces and further, have heat resistance of ≥ 3 hours at 150°C . The underlying thin films 7 are preferably formed by using a high-polymer material having the hydrophilic groups on the surface, for example, the material expressed by formula. In the formula, R6, R8 are respectively quadrivalent and bivalent groups having at least 2 pieces of carbon atoms.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-90511

⑤ Int. Cl.⁵G 02 F 1/1337
1/1333

識別記号

5 2 0
5 0 5

庁内整理番号

8806-2K
8806-2K

④ 公開 平成4年(1992)3月24日

審査請求 未請求 請求項の数 11 (全10頁)

⑭ 発明の名称 液晶素子

⑰ 特 願 平2-205848

⑱ 出 願 平2(1990)8月1日

⑲ 発 明 者 村 田 誠 兵庫県神戸市須磨区南落合2丁目2番地 落合第2住宅
503-808

⑳ 発 明 者 上 北 正 和 兵庫県神戸市灘区高羽町5丁目5-21-401

㉑ 発 明 者 太 和 田 善 久 兵庫県神戸市北区大池見山台14-39

㉒ 出 願 人 鐘淵化学工業株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

㉓ 代 理 人 弁理士 朝日奈 宗太 外2名

明 細 書

1 発明の名称

液晶素子

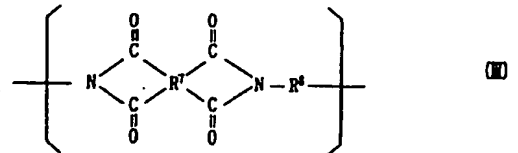
2 特許請求の範囲

- 1 ガラス基板、該ガラス基板上に形成された透明電極および該透明電極の表面上に形成されたLB膜とからなる一方の電極体と、
ガラス基板、該ガラス基板上に形成された透明電極および該透明電極の表面上に形成されたLB膜とからなる他方の電極体と、
前記両電極体間に配設されている液晶
とからなる液晶素子であって、
前記透明電極の配向膜が形成される面側に下地層薄膜が形成されていることを特徴とする液晶素子。
- 2 前記下地層薄膜が厚さ500 Å以上10μm以下の親水性基を表面にもち、さらに150℃で3時間以上の耐熱性を有することを特徴とする

請求項1記載の液晶素子。

- 3 前記下地層薄膜が、親水性基を表面にもつ高分子物質を用いて形成されてなる請求項1記載の液晶素子。

- 4 前記下地層薄膜が一般式(Ⅱ)：



(式中、R'は少なくとも2個の炭素原子を有する4価の基、R''は少なくとも2個の炭素原子を有する2価の基)

で表わされる高分子物質からなる請求項1記載の液晶素子。

- 5 LB膜が熱処理により前記下地層薄膜として用いた高分子物質と同一の構造をもつ高分子物質に変換しうる両親媒性高分子物質の単分子膜を、前記下地層薄膜の上に積層してなる請求項1記載の液晶素子。

- 6 前記下地層薄膜が SiO_2 からなる請求項1記載の液晶素子。
- 7 前記下地層薄膜が Si_3N_4 からなる請求項1記載の液晶素子。
- 8 前記下地層薄膜が金属酸化物からなる請求項1記載の液晶素子。
- 9 前記金属酸化物が Al_2O_3 である請求項8記載の液晶素子。
- 10 前記金属酸化物が Ta_2O_5 である請求項8記載の液晶素子。
- 11 前記金属酸化物が TiO_2 である請求項8記載の液晶素子。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は透明電極とLB膜との間に下地層薄膜を有する液晶素子に関する。

〔従来の技術〕

近年、時計やテレビなどの表示媒体として液晶素子を使った平面ディスプレイが広く使用さ

れなければならないため、生産性に乏しいという欠点を有している。

また、ラビング法は、ラビング時に発生するゴミや静電気により生産性の低下や品質の劣化がおこるという欠点を有している。

本出願人はかかる従来技術の問題点に鑑み、配向膜をLB膜で構成した液晶素子を既に提案している（特願平1-189137号）。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、LB膜は製膜に時間がかかるうえに、その膜厚も薄い。そのため、アモルファスシリコンTFT（薄膜トランジスタ）が形成された基板のように電極部が数千 μm の段差を有する部分に適用すると絶縁不良を生じるおそれがある。これを避けるためには多数回積層する必要がある。その結果製膜に時間がかかり、工程的にもコスト的にも好ましくない。

本発明はかかる従来技術の問題点に鑑みなされたものであって、数層程度のLB膜であっても、均一でしかも欠陥のほとんどない液晶配向性を

れるようになってきている。

第2図はかかる従来例の液晶素子(10)の概略断面図である。

この液晶素子(10)は、第2図に示すように電極体(11)、(11)と電極体(11)、(11)の間に充填された液晶(12)とからなっている。

電極体(11)は、ガラス基板(13)とガラス基板(13)上に形成された透明電極(14)とからなっている。

このガラス基板(13)および（または）透明電極(14)の表面には、液晶の分子配列を均一にするために、物理的もしくは物理化学的方法により表面処理がなされた配向膜(15)が形成されている。

物理的方法としては SiO_2 やAuなどの斜方蒸着法やラビング法、物理化学的方法としてはポリイミド樹脂の塗布のちラビング処理する方法などがあげられる。

しかしながら、斜方蒸着法は、液晶に所定のプレチルト角を与えるのに大変有利であるが、反面真空蒸着であるため、 10^{-5} torr程度の高真空が必要であり、かつガラス基板を傾斜しなけ

示す液晶素子を提供することを目的とする。

また、本発明はアモルファスシリコンTFT（薄膜トランジスタ）が形成された基板のように電極部が数千 μm ～数 μm の段差を有していても、この段差部分での配向不良のない液晶素子を提供することも目的とする。

さらに、本発明は、強電界性液晶素子のように2 μm 程度のガラス基板間隔が必要とされるばあいであっても、絶縁不良のない液晶素子を提供することをも目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の液晶素子は、ガラス基板、該ガラス基板上に形成された透明電極および該透明電極の表面上に形成されたLB膜とからなる一方の電極体と、ガラス基板、該ガラス基板上に形成された透明電極および該透明電極の表面上に形成されたLB膜とからなる他方の電極体と、前記両電極体間に配設されている液晶とからなる液晶素子であって、前記透明電極の配向膜が形成される面側に下地層薄膜が形成されていることを

特徴としている。

〔作用および実施例〕

以下、本発明を図面に基づいて説明する。

第1図は、本発明の液晶素子の一実施例の概略断面図である。

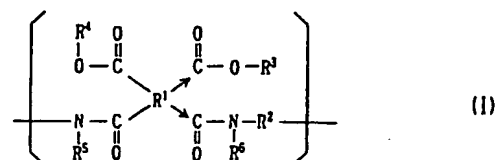
第1図において、(1)は液晶素子、(2)は一方の電極体、(3)は他方の電極体、(4)は液晶である。

電極体(2)は、ガラス基板(5)とガラス基板上に形成された透明電極(6)と、この透明電極(6)上に形成された下地層薄膜(7)と、この下地層薄膜(7)の上に形成された配向膜(8)とからなっている。電極体(3)は、ガラス基板(5)とガラス基板上に形成された透明電極(9)とこの透明電極(9)上に形成された下地層薄膜(7)と、この下地層薄膜(7)上に形成された配向膜(8)とからなっている。

透明電極(6)、(9)には、ITO、SnO₂などが用いられる。

配向膜(8)は、LB膜で形成されている。

本発明におけるLB膜は、一般式(I)：



(式中、R¹は少なくとも2個の炭素原子数を有する4価の基、R²は少なくとも2個の炭素原子数を有する2価の基、R³、R⁴、R⁵およびR⁶は、脂肪族、環状脂肪族あるいは芳香族（これらが相互に組合わさってもよい）の炭素数1～30の1価の基（これらの基がハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メトキシ基、アセトキシ基で置換されていてもよい）または水素原子である。また、少なくともR³、R⁴、R⁵およびR⁶のうち一つは、脂肪族、環状脂肪族あるいは芳香族（これらが相互に組合わさってもよい）の炭素数12～30の1価の基（これらの基がハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メトキシ基、アセトキシ基で置換されていてもよい）である）

で表わされる両親媒性高分子物質を、水面上に展開することによりえられる単分子膜が1層以上積層されたのち、適当な熱処理を施して形成されたものである。積層回数は1～10回程度であるのが好ましい。

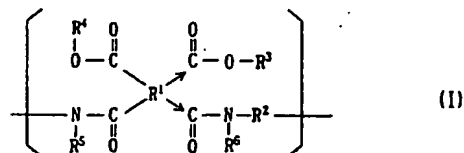
なお、ここにいう熱処理とは、一般式(I)で表わされる材料に環化反応を起こさせるためのもので、配向膜形成ののち液晶素子組立工程にかかる温度以上で、配向膜材料が分解する温度以下の温度による熱処理であり、具体的には150～450℃、好ましくは150～250℃の温度による熱処理である。

このようにして形成されたLB膜は、従来の物理的もしくは物理化学的な処理をガラス基板に施して形成された処理層（配向膜）と同程度に、液晶の配向を制御する能力を有している。

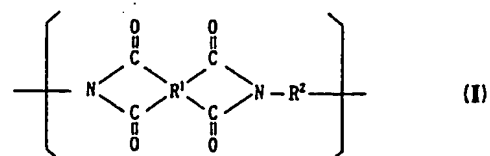
本明細書でいうLB膜とは、水面上に形成された単分子膜が任意の基板上に積層されたものであり、単分子膜を積層する手法として、垂直浸漬法（LB法）、水平付着法、回転円筒法などが

あげられる。このうち、積層時に単分子膜の流動配向を生じさせる垂直浸漬法が、とくに好ましい。

一般式(I)：



で表わされる繰返し単位を有する両親媒性高分子物質とは、水面上に展開することにより単分子膜とすることができ、これを前記少なくとも電極を形成した基板上に単分子膜として一層以上、好ましくは1～10層程度積層することができ、そして積層したものを熱処理して一般式(I)：



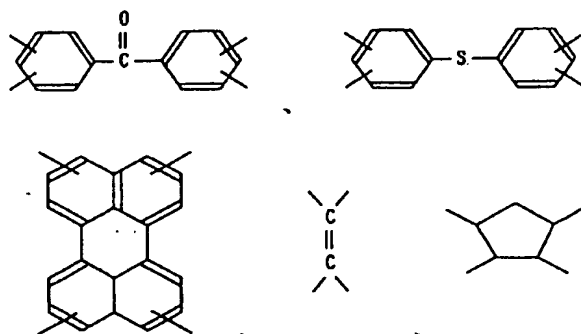
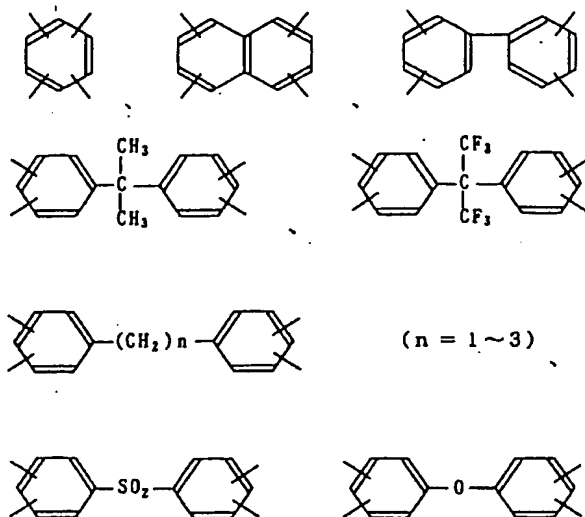
で表わされる繰返し単位を有するポリイミドにすることができるものであり、その数平均分子量は、2000~300000、好ましくは2000~30000である。

数平均分子量が、2000~300000の範囲をはずれると、LB膜を作製したときの強度が低すぎたり、粘度が高すぎてLB膜の作製がうまくいかないといった問題を生じる。

また、一般式(I)における R^1 は少なくとも2個の、好ましくは5~20個の炭素原子を含有する4価の基であり、芳香族の基であってもよく、環状脂肪族の基であってもよく、芳香族の基と脂肪族の基との結合した基であってもよく、さらにはこれらの基が炭素数1~30の脂肪族の基、環状脂肪族の基あるいは芳香族の基と脂肪族の基とが結合した基、それらの基がハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メトキシ基、アセトキシ基などの1価の基で、あるいは該1価の基が、-O-、-COO-、-NHCO-、-CO-、-S-、-CSS-、-NHCS-、-CS-などの結合した基で置換

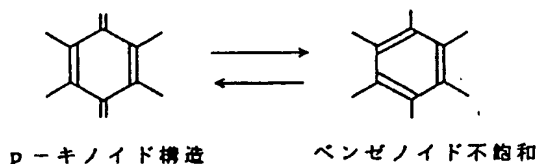
され誘導体となった基であってもよい。しかし、 R^1 が少なくとも6個の炭素原子を有するベンゼノイド不飽和によって特徴づけられた基であるのが、耐熱性、耐薬品性や機械的特性などの点から好ましい。

前記のごとき R^1 の具体例としては、たとえば、

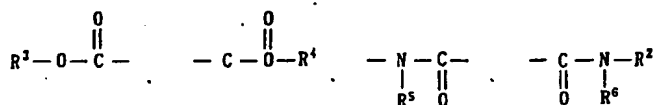


などがあげられる。

本明細書にいうベンゼノイド不飽和とは、炭素環式化合物の構造に関してキノイド構造と対比して用いられる術語で、普通の芳香族化合物に含まれる炭素環と同じ形の構造をいう。



R^1 の4個の結合手、すなわち一般式(I)で表わされる繰返し単位において

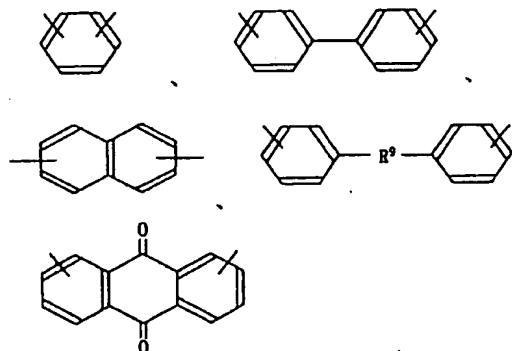


が結合する手の位置には限定はないが、4個の結合手の各2個づつが R^1 を構成する隣接する2個の炭素原子に存在するばあいには、両性ポリイミド前駆体を用いて形成した膜などをポリイミド化する際に5員環を形成しやすくイミド化しやすいため好ましい。

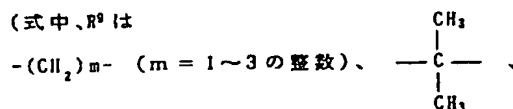
一般式(I)における R^2 は、少なくとも2個の炭素原子を含有する2価の基であり、芳香族の基であってもよく、脂肪族の基であってもよく、環状脂肪族の基であってもよく、芳香族の基と脂肪族の基との結合した基であってもよく、さらにはこれらの2価の基が炭素数1~30の脂肪族の基、環状脂肪族の基あるいは芳香族の基と脂肪族の基とが結合した基、それらの基がハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メ

トキシ基、アセトキシ基などの 1 価の基で、あるいはこれらの 1 価の基が、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-CSS-$ 、 $-NHCS-$ 、 $-CS-$ などに結合した基で置換された基であってもよい。しかし、 R^2 が少なくとも 6 個の炭素原子を有するベンゼノイド不飽和によって特徴づけられた基であるばあいには、耐熱性、耐薬品性や機械的特性などの点から好ましい。

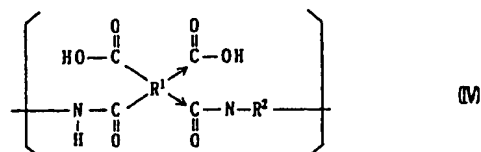
前記のごとき R^2 の好ましい具体例としては、たとえば



(式中、 R^3 は

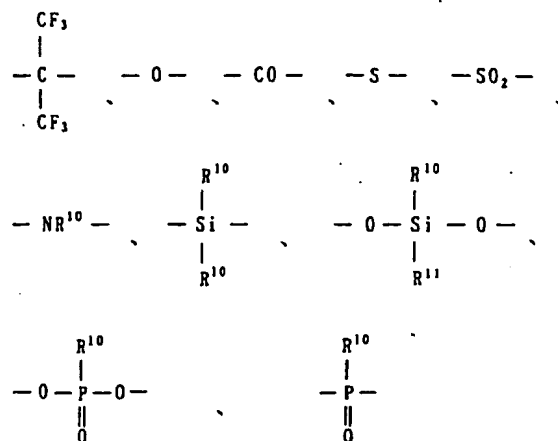


されそれらの基の誘導体となった基または水素原子である。なお一般式 (I) において R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 はいずれも一般式 (IV) :



(式中、 R^1 、 R^2 は前記と同じ) で表わされるポリアミック酸単位に疎水性を付与し、安定な凝縮膜をえるために導入される基であり、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 のうちの少なくとも 1 個が炭素原子数 12 ~ 30、好ましくは 16 ~ 22 の前記の基であることが、水面上に安定な凝縮膜が形成され、それがラングミアン・プロジェクト法 (以下、LB法という) により薄膜電極を有するガラス基板上に累積されるために必要である。

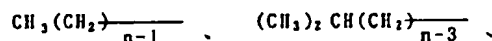
前記のごとき R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 の水素原子以外の具体例としては、たとえば



(R^{10} および R^{11} はいずれも炭素原子数 1 ~ 30 のアルキルまたはアリール基)

などがあげられる。

一般式 (I) における R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 はいずれも炭素原子数 1 ~ 30、好ましくは 1 ~ 22 の 1 価の脂肪族の基、1 価の環状脂肪族の基、芳香族の基と脂肪族の基との結合した 1 価の基、それらの基がハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メトキシ基、アセトキシ基など置換



(以上の n はいずれも 12 ~ 30、好ましくは 16 ~ 22) などがあげられる。ただ本発明の目的を達成するためには、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-1}$ で表わされる直鎖アルキル基を利用するのが、性能的にもコスト的にも最も望ましい。前述したようなハロゲン原子、ニトロ基、アミノ基、シアノ基、メトキシ基、アセトキシ基などは必須ではない。しかし、フッ素原子により疎水性は水素原子と比べ飛躍的に改善されるので、フッ素原子を含むものを使用するのが好ましい。

LB膜の作製方法としてはとくに限定はないが、累積時流動配向がおこる方法が望ましく、垂直

浸漬法は望ましい実施態様の1つである。

この際、長鎖脂肪酸や長鎖アルコールのような公知ラングミュア・プロジェクト膜材料や、本出願人が先に特開昭63-218728号に提案している高分子LB膜材料を混合して使用してもよい。

また、LB膜を累積する前に、電極が形成されたガラス基板に表面処理を施すことも本発明の望ましい実施態様である。

また、本発明で用いられる下地層薄膜は、厚さ500 Å以上10 μm以下の、疎水性基もしくは親水性基を表面にもち、好ましくは親水性基を表面にもち、150℃で3時間以上の耐熱性を有するものである。疎水性基の例としては、アルキル基や不飽和の炭化水素基であって、直鎖状のものも分枝状のものもよい。さらに、フェニル、ナフチル、アントラニルなどの縮合多環フェニル基、ビフェニル、ターフェニルなどの鎖条多環フェニル基、フッ素原子を含有する種々の基があげられる。これらは、各々単独またはその複数が組み合わされてもよい。親水性基の例と

前記のようにLB膜を配向膜にすることによってラビングなどの処理を施さずに、均一で無欠陥かつ良好な配向性を有する配向膜をうることができる。また、液晶を配向させる能力を有するLB膜を基板上に積層する層数が少ないばあいであっても、アモルファスSiの薄膜トランジスタ(TFT)が形成されたガラス基板上のように数千Å～数μmの段差を有するものであっても、その段差部分での配向不良を防ぐことができる。さらに、強誘電性液晶素子のように2 μm程度のガラス基板間隔が必要とされるばあいであっても液晶素子の絶縁不良を防ぐことも可能である。

なお、本発明の液晶素子は、透明電極上に下地層薄膜が形成されているほかは、特願平1-189137号の液晶素子と特に異なる点はない。

つぎに、実施例により、本発明の液晶素子を詳細に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

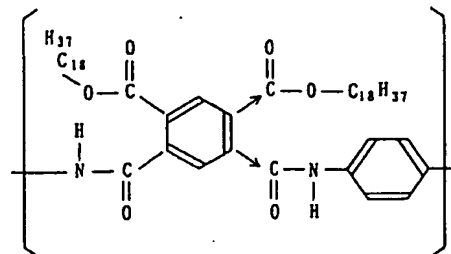
実施例 1

約1 μmの段差を有するアモルファスSiTFTが

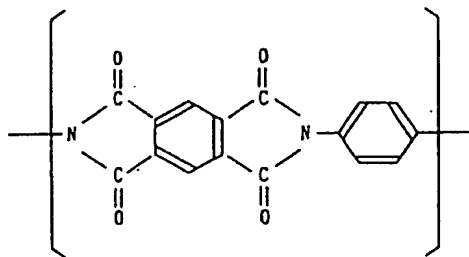
しては、エステル・イミド・アミド結合や、スルホン酸・りん酸・カルボン酸・アルデヒドに含まれるカルボニル基、ヒドロキシル基があげられる。これらは、各々単独またはその複数が組み合わされてもよい。さらに、酸化シリコンなどの酸化物膜の表面なども空気中の水分などによりヒドロキシル基が存在しているばあいは親水性基のよい例である。

下地層薄膜材の具体例としては、酸化シリコン、ポリジアセチレン、ポリエステル、ポリイミド、ポリアミド、金属酸化物、チッ化珪素などである。また、下地層薄膜材とLB膜を形成する両親媒性物質の骨格が類似しているほど、配向膜として好ましい特性を有するLB膜の形成が容易に行われる。下地層薄膜の高分子物質と同一の構造をもつ高分子物質に熱処理により変換しうる両親媒性高分子物質のLB膜を使用したばあい、配向膜として好ましい特性を有するLB膜と下地層薄膜との付着性がよくなり、LB膜の形成は容易となる。

形成されたガラス基板と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ2000Åの酸化シリコン膜をCVD法により形成した。さらに、前記2種のガラス基板上にピロメリット酸ジステアリルエステルの酸クロライドとパラフェニレンジアミンを反応させてえられる次式の単位を有するポリイミド前駆体(分子量：約4,000)を、



LB法により、5層累積し、200℃で1時間熱処理し電極体を作製した。この熱処理により、該ポリイミド前駆体は部分的に次式のような単位を有するポリイミドとなって、LB膜は、非常に良好な耐薬品性と耐熱性を有するようになった。

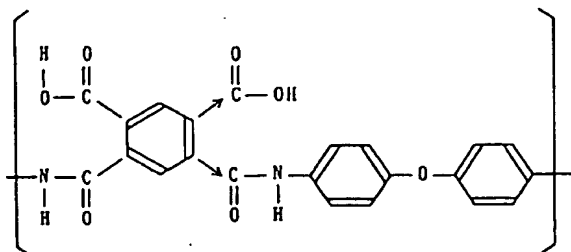


前記の2種の電極体を用意し、2枚の電極体のLB膜形成時のガラス基板の引上げ方向が互いに直角方向となるように液晶素子を構成し、一方の電極体の透明電極層を形成した面の縁部分にシール樹脂として、直径8 μ mのプラスチックビーズを分散した酸無水物硬化型エポキシ樹脂を1辺のみ辺の中央部に5mm長を残して他の全周に1mm幅で印刷したうえで、他方の電極を対向させた状態で加圧し、140 $^{\circ}$ Cで3時間加熱して硬化接着した。接着ののち、減圧下で、前記開口部からネマテック液晶(メルク社製、商品名ZLI1565)を注入した。注入ののち、開口部を市販の酸無水物硬化型エポキシ樹脂で固着し、

例1と同様の方法で液晶素子を完成した。完成した液晶素子をいったん100 $^{\circ}$ Cまで加熱してから徐々に冷却して初期配向させることにより、均一で無欠陥かつ良好な配向状態の液晶素子えられた。

実施例3

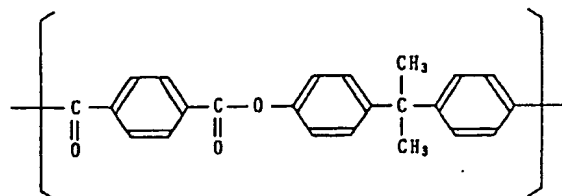
約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上とに、無水ピロメリット酸と4,4'-ジアミノジフェニルエーテルを反応させてえられる次式の単位を有するポリイミド前駆体(分子量: 約100,000)のN,N-ジメチルホルムアミド溶液を、



液晶を封止してTN型液晶素子を完成した。完成した液晶素子をいったん100 $^{\circ}$ Cまで加熱してから徐々に冷却して初期配向させることにより、均一で無欠陥かつ良好な配向状態の液晶素子えられた。

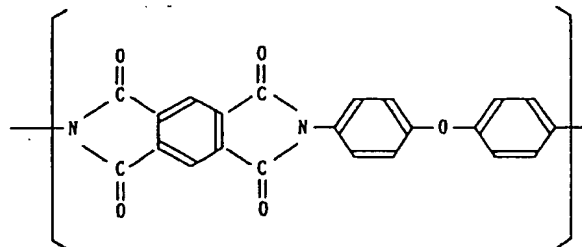
実施例2

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、次式の単位を有するポリエステル薄膜(分子量: 約100,000)を膜厚約2 μ mで形成した。



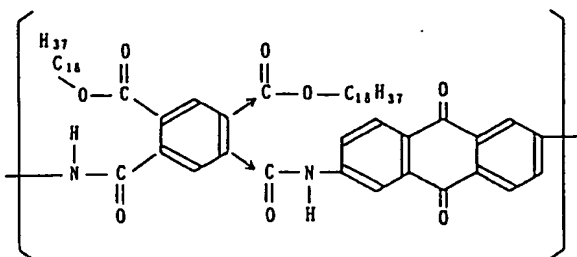
さらに、これらのガラス基板上にLB法により、実施例1と同一のLB膜を5層累積し、200 $^{\circ}$ Cで1時間熱処理し電極体を作製した。ついで実施

スピンコート法により塗布し、400 $^{\circ}$ Cで1時間熱処理した。この熱処理により、上記高分子薄膜は、ほぼ次式に示す単位を有するポリイミドとなった。

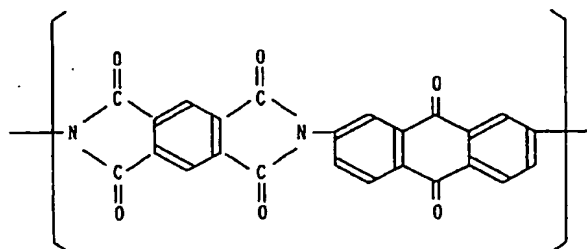


該ポリイミド薄膜の膜厚は、ITOとブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上で2 μ mであった。また、他方のガラス基板上の膜厚も2 μ mであった。

さらに、前記2種類のガラス基板上にピロメリット酸ジステアリルエステルの酸クロライドとジアミノアントラキノンとを反応させてえられる次式の単位を有するポリイミド前駆体(分子量: 約5,000)を、

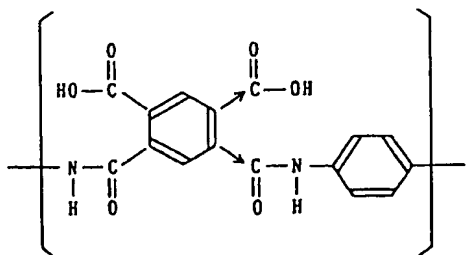


LB法により、5層累積し、200℃で1時間熱処理し電極体を作製した。この熱処理により、該ポリイミド前駆体は部分的に次式のような単位を有するポリイミドとなって、LB膜は、非常に良好な耐薬品性と耐熱性を有するようになった。



前記の2種の電極体を用意し、これら2枚の

た。ついで、ITO電極上に絶縁膜として、シリコン酸化物の膜を真空蒸着法を用いて100nmの厚さに形成した。一方、無水ピロメリット酸とパラフェニレンジアミンを反応させてえられる次式の単位を有するポリイミド前駆体(分子量: 約50,000)のN,N-ジメチルフォルムアミド溶液を、

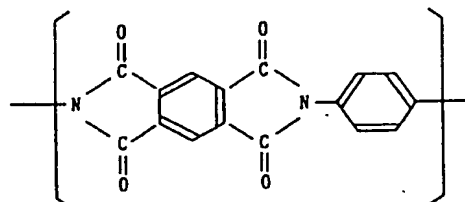


前記のITOを蒸着したガラス基板上にスピコート法により塗布し、400℃で1時間熱処理した。この熱処理により、前記高分子薄膜は、次式に示す単位を有するポリイミドとなった。

ガラス基板のLB膜形成時のガラス基板の引上げ方向が互いに直角方向となるように液晶素子を構成し、一方の電極体の透明電極層を形成した面の縁部分にシール樹脂として、直径8μmのプラスチックビーズを分散した酸無水物硬化型エポキシ樹脂を1辺のみ辺の中央部に5mm長を残して他の全周に1mm幅で印刷したうえで、他方の電極を対向させた状態で加圧し、140℃で3時間加熱して硬化接着した。接着ののち、減圧下で、前記開口部からネマテック液晶(メルク社製、商品名ZLI2701)を注入した。注入ののち開口部を市販の酸無水物硬化型エポキシ樹脂で固着し、液晶を封止してTN型液晶素子を完成した。完成した液晶素子をいったん100℃まで加熱してから徐々に冷却して初期配向させることにより、均一で無欠陥かつ良好な配向状態の液晶素子がえられた。

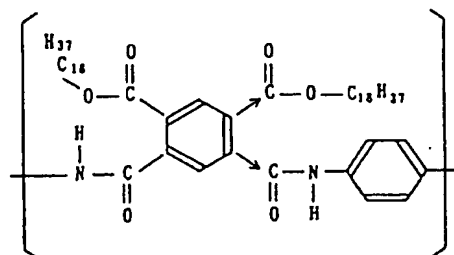
実施例4

ガラス基板の片側に、パターンを形成したマスクを用いてITOを200nmの厚さに真空蒸着し



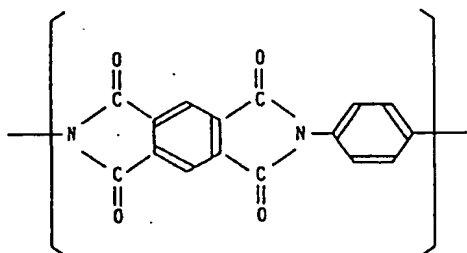
該ポリイミド薄膜の膜厚は、2μmであった。

さらに、ピロメリット酸ジステアリルエステルの酸クロライドとパラフェニレンジアミンを反応させてえられる次式の単位を有するポリイミド前駆体(分子量: 約4,000)を、



LB法により、3層累積し、400℃で1時間熱処理し電極体を作製した。この熱処理により、該

ポリイミド前駆体は完全に次式のような単位を有するポリイミドとなって、LB膜は、非常に良好な耐薬品性と耐熱性を有するようになった。



前記処理を同様に施して作製した電極体を2枚用意し、それら2枚の電極体のLB膜形成時のガラス基板の引上げ方向が互いに逆平行方向となるように液晶素子を構成し、一方の電極体の透明電極層を形成した面の縁部分にシール樹脂として、直径2 μ mのプラスチックビーズを分散した酸無水物硬化型エポキシ樹脂を1辺のみ辺の中央部に5mm長を残して他の全周に1mm幅で印刷したうえで、他方の透明電極を対向させた状態で加圧し、140℃で3時間加熱して硬化接

着した。接着ののち、減圧下で、前記開口部から強誘電性液晶液晶（メルク社製、商品名ZLI3489）を注入した。注入ののち、開口部を市販の酸無水物硬化型エポキシ樹脂で固着し、液晶を封止して強誘電性液晶素子を完成した。完成した液晶セルをいったん100℃まで加熱してから徐々に冷却して初期配向させることにより、均一で無欠陥かつ良好な配向状態の液晶素子がえられた。また、絶縁不良等は発生しておらず、良好な双安定性もえられた。

実施例5

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ2000Åの窒化シリコン膜をCVD法により形成し、実施例1と同様にしてLB膜を配向膜としたTN形液晶セルを作製した。本実施例でえられたTN形液晶セルも、ラビング処理を施さずに、均一で無欠陥かつ良好な液晶の配向状態がえられた。

実施例6

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ2000Åの酸化アルミニウム膜をスパッタ法により形成し、実施例1と同様にしてLB膜を配向膜にしたTN形液晶セルを作製した。本実施例でえられたTN形液晶セルも、ラビング処理を施さずに、均一で無欠陥かつ良好な液晶の配向状態がえられた。

実施例7

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ2000Åの酸化チタン膜をCVD法により形成し、実施例1と同様にしてLB膜を配向膜にしたTN形液晶セルを作製した。本実施例でえられたTN形液晶セルも、ラビング処理を施さずに、均一で無欠陥かつ良好な液晶の配向状態がえられた。

実施例8

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ2000Åの酸化タンタルをスパッタ法により形成し、実施例1と同様にしてLB膜を配向膜にしたTN形液晶セルを作製した。本実施例でえられたTN形液晶セルも、ラビング処理を施さずに、均一で無欠陥かつ良好な液晶の配向状態がえられた。

比較例

約1 μ mの段差を有するアモルファスSITFTが形成されたガラス基板上と、ITOおよびブラック・マトリックスが形成されたガラス基板上に、厚さ1000Åの日本合成ゴム株式会社製ポリイミド（オプトマーAL-1251）薄膜を形成し、ラビング処理を該ポリイミド薄膜に施したものをを用いてTN形液晶セルを作製した。

えられた実施例1～8、および比較例によりえられたTN型液晶素子について、スタティック

駆動でコントラストを測定した。結果を第1表に示す。

第 1 表

実施例番号	コントラスト
1	35 : 1
2	35 : 1
3	40 : 1
4	40 : 1
5	35 : 1
6	35 : 1
7	35 : 1
8	35 : 1
比較例	40 : 1

第1表より、実施例1～8の下地層薄膜を用いてLB膜の積層回数を低減したTN型液晶素子は、ラビング法を用いたTN型液晶素子（比較例）と同等の特性を有することがわかる。

(4) : 液 晶

(7) : 下地層薄膜

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、電極体表面がラビング法による処理がなされていなくとも、液晶が均一でしかも欠陥のほとんどない配向性を示す液晶素子をうることができる。

また、本発明によれば、基板が数千Å～数μmの段差を有していても、基板の段差部分での配向不良のない液晶素子をうることができる。

さらに、本発明によれば、強電界性液晶素子のように2μm程度のガラス基板間隔が必要とされるばあいであっても、絶縁不良のない液晶素子をうることができる。

4 図面の簡単な説明

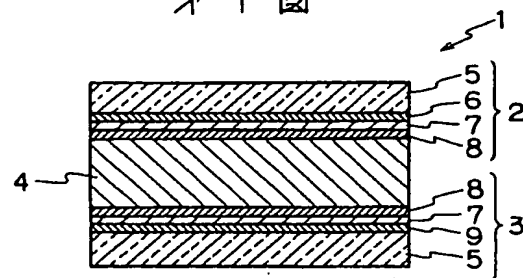
第1図は本発明の液晶素子一実施例の概略断面図、第2図は従来例の液晶素子の概略断面図である。

（図面の主要符号）

(1) : 液晶素子

(2)、(3) : 電極体

図 1



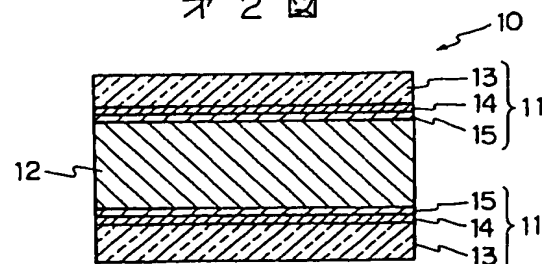
1 : 液晶素子

2、3 : 電極体

4 : 液晶

7 : 下地層薄膜

図 2



特許出願人 鐘淵化学工業株式会社
代理人弁理士 朝日奈宗太 ほか2名